

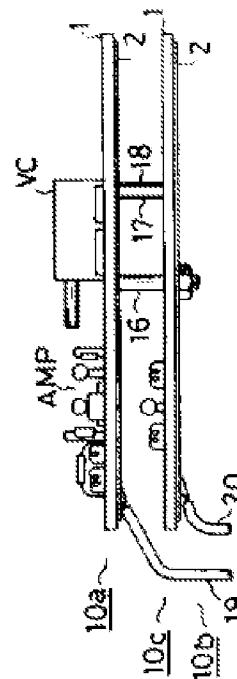
**ANTENNA DEVICE**

**Publication number:** JP57202102  
**Publication date:** 1982-12-10  
**Inventor:** HIDAKA KAZUTAKA; SUEHIRO KENJI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
- **international:** *H01Q1/38; H01Q1/38*; (IPC1-7): H01Q1/00; H04B1/18  
- **european:** H01Q1/38  
**Application number:** JP19810086482 19810605  
**Priority number(s):** JP19810086482 19810605

**Report a data error here**

**Abstract of JP57202102**

**PURPOSE:**To make the size small, by incorporatedly forming antenna conductors having different antenna gains and tuning circuits directly connected to the antenna conductors on a multilayered printed circuit board. **CONSTITUTION:**The 1st antenna device 10a consisting of an antenna main body and an amplifying circuit AMP formed incorporatedly on a printed circuit board 1. Under the 1st antenna device 10a, another printed circuit board 1 of similar constitution except the omission of a tuning variable capacitor VC and the AMP from the device 10a is mounted via a spacer 16 as two-layered construction. The connection conductors of the printed board mounted at the lower side are connected to the variable capacitor VC of the 1st antenna device 10a via leads 17 and 18 and the 2nd antenna device 10a is constituted with the antenna conductor 2 of said printed board 1.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—202102

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 Q 1/00  
H 04 B 1/18

識別記号

庁内整理番号  
7125—5J  
6538—5K

⑬公開 昭和57年(1982)12月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

## ⑭アンテナ装置

⑯特 願 昭56—86482

⑰出 願 昭56(1981)6月5日

⑱発 明 者 日高一孝  
川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所

内

⑲発 明 者 末廣憲治  
横浜市磯子区新磯子町33番地東  
京芝浦電気株式会社音響工場内  
⑳出 願 人 東京芝浦電気株式会社  
川崎市幸区堀川町72番地  
㉑代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アンテナ装置

## 2. 特許請求の範囲

アンテナ利得の異なるアンテナを別々に多層の印刷配線板上に配置し、それぞれには少なくともアンテナ導体及びこのアンテナ導体に直接的に接続される同調回路接続用導体とを一体的に形成してなることを特徴とするアンテナ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は特にFMチューナの室内用アンテナとして好適するように小形高性能化を図ったアンテナ装置に関する。

近時、FM放送は急速に普及しつつあり、これに伴ってFMチューナを含む再生機器も増々高忠実度再生化のための改良が重ねられている。

しかるに、かかる折角の高忠実度再生を阻む要因の一つとしてアンテナの問題がある。つまり、その問題は一般に高性能のFMアンテナは大形であるために、その設置が困難であるとこ

ろに原因している。

今、これを国内FM放送の関係でみると、その割当周波数帯域が76～90MHzであるので、半波長ダイポールアンテナの全長は166～197cm(中心周波数では181.5cm)にも及んでしまう。すなわち、このようなアンテナはいくら高性能ではあったとしても一部のマニアを除いて手軽には取扱えないものであり、況んや室内に設置し得る限界をはるかにこえているものである。このため、聴取者の大部分は性能を犠牲にして簡便なアンテナを用いることを余儀無くされているのが実情である。

従って、FMアンテナの小形高性能化を図って室内用にも供し得る如く改良することは緊急の課題である。

このため、近時第1図(a)に示すように前述の半波長ダイポールアンテナをじぐざぐ状に屈曲させた導電体Aで形成することにより、全長Lを半波長アンテナの約1/4程度に短縮させたFMアンテナが考案されている。この場合、実

際には上記導電体Aはフレキシブル体に形成されるもので、図示破線部で折り畳まれることにより第1図(b)に示すような断面形状を有している。すなわち、最内層の硬質ポリ塩化ビニールフレームB<sub>1</sub>にポリエチレンフィルムB<sub>2</sub>およびポリエステルフィルムB<sub>3</sub>を順次積層し、その上に前記導電体Aを有するアルミニウムホイールA<sub>0</sub>が被着されてなるものである。

しかしながら、このようなアンテナによったとしても上述のFM帯域(76~90 MHz)ではせいぜい40 cm強程度までの小形化しかなし得ず、それ以上に小さくするとアンテナ利得の低下が著るしくなってしまう最早性能の面で実用に供し得るものを実現することは不可能であった。

そこで、この発明は以上のような点に鑑みてなされたもので、大幅な小形化が可能であるばかりか高い性能を発揮し得、以って室内用のFMアンテナとして好適するように改良した極めて良好なるアンテナ装置を提供することを目

- 3 -

同じくアンテナ導体2における開放端と略対向する反対側の給電点から内側に延設された一対の増幅回路接続用導体5, 6と、これら一対の接続用導体5, 6の近傍で後述する増幅回路部品搭載用の回路パターン7とが周知のフォトリソグラフィ手法によって同時に一体成形されている。

そして、このように形成された印刷配線板1の表面(b図)には第3図に示すような回路部品群が搭載される。この場合、先ず接続用導体3, 4部には同調用の可変コンデンサVCが接続されるもので、これによって上記アンテナ導体2に直接同調回路が接続される如くしたアンテナ本体部ANTが構成される。

次に、かかるアンテナ本体部ANTに直接的に接続すべきアース用の増幅回路部AMPを構成する各部品が搭載される。すなわち、アンテナ給電点から延設された接続用導体5, 6を入力端とする増幅回路部AMPは、導体5側がコンデンサC<sub>1</sub>を介して且つ6側が直接的にそれぞれ

- 5 -

的としている。

すなわち、この発明によるアンテナ装置は少なくとも2層の印刷配線板上にそれぞれ互いにアンテナ利得の異なる例えばループ状のアンテナ導体およびこれらアンテナ導体に直接的に接続されるアンテナ同調回路を一体的に形成してなるもので、以って可及的に小形化を図り得るばかりか誘導妨害、接続損失、受信出力レベル等の諸特性を向上し得、しかも強電界地区および弱電界地区のいずれにも対応し得るようにした点に特徴を備えている。

以下図面を参照してこの発明の基本例につき詳細に説明する。

すなわち、第2図(a), (b), (c)において1は例えば直径が約12 cm程度に形成された円形の印刷配線板である。この印刷配線板1の裏面(a図)導電体には、その外周部に約2 cm程度の幅で一部に開放端を有したループ状のアンテナ導体2と、該アンテナ導体2の開放端から内側に延設された一対の同調回路接続用導体3, 4と、

- 4 -

トランジスタTR<sub>1</sub>のベースおよびエミッタに対応して接続される。

このトランジスタTR<sub>1</sub>のベース、コレクタ間にはコンデンサC<sub>2</sub>と抵抗R<sub>1</sub>とが直列的に接続されており、且つ同ベース、エミッタ間には抵抗R<sub>2</sub>とコンデンサC<sub>3</sub>とが直列的に接続されている。また、このトランジスタTR<sub>1</sub>のコレクタは、コンデンサC<sub>4</sub>およびインダクタンスL<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>とを直列的に介して一方の出力端8に接続されると共に、トランスT<sub>1</sub>を介して上記抵抗R<sub>2</sub>とコンデンサC<sub>3</sub>との接続中点に接続されている。

一方、上記インダクタンスL<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>の接続中点に一端が接続されたコンデンサC<sub>5</sub>の他端は上記トランジスタTR<sub>1</sub>のエミッタに接続されると共に地導体側となる他方の出力端9に接続されている。

また、前記抵抗R<sub>2</sub>とコンデンサC<sub>3</sub>との接続中点は抵抗R<sub>3</sub>、チョークコイルRFC<sub>1</sub>、電源EならびにチョークコイルRFC<sub>2</sub>を直列に介して

- 6 -

上記他方の出力端 9 に接続されている。

なお、この場合電源 E は外部に接続されるものとし、コンデンサ C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> は印刷配線板 1 の裏面側で接続されるものとする。

而して、以上の構成においてアンテナ本体部 ANT は、アンテナ導体 2 にピックアップされた空中からの電磁波エネルギーを同調用可変コンデンサ VC の調整により所望受信局周波数に匹じた最大利得の出力として給電点に導出する。すると、この出力はアンテナ本体部 ANT と一体形成されている増幅回路部 AMP に直接的に導かれ、さらに低雑音特性を有して所定のレベル迄に増幅された高感度の出力として出力端 8, 9 から導出されることとなる。従って、このようなアンテナ装置 10 からの出力を第 4 図に示すような FM チューナ 100 に供給してやれば、直径が僅かに 10 数 cm 程度に小形化されたアンテナ装置を用いるものではあったとしても、従来の約 190 cm 内外にも及び大形のアンテナを用いる場合とあまり遜色のない高性能で受信す

- 7 -

によって相互間が直接的に接続されるということによっている。

つまり、このことは取りも直さず接続損失が生じないということの意味すると共に、特に後者の接続用導体 5, 6 によって増幅回路部 AMP の入力とアンテナ給電点とが一体的に直結されているので誘導妨害波を減少し得、延いては全体として受信出力レベルに低下をきたさない可及的に高性能になし得るということを物語っている。

この点、従来のものはいずれのアンテナにおいても上述のような構成は見られず、アンテナからの出力は伝送路を介してチューナに供給されて初めて同調がとられ且つ低雑増幅を受けるものであるから伝送路による損失や感度低下の発生を防止し得ないものである。換言して、上述のようなこの発明によるアンテナ装置 10 は損失や感度低下の発生を免れない伝送路を近似的にない形式とし得るので、小形化しても大形アンテナの場合と変りなく高い性能を発揮し得

- 9 -

ることができ、以ってその高忠実度再生を可能ならしめるところである。

つまり、上記アンテナ装置 10 からの高感度出力は FM チューナ 100 の高周波増幅器 101 を介してミキサ 102 に導かれ、ここで局部発振器 103 からの局発信号の注入により中間周波数に変換されたのち中間周波増幅器 104 を介して次段の例えばディクリミネータ等へ送出されるものであるが、実質的にアンテナ装置とチューナ間の伝送路による損失や感度低下の発生を無くすることができる形式にアンテナ装置 10 自体に工夫が凝らされているからである。

すなわち、アンテナ装置 10 は上述したように印刷配線板 1 に形成したアンテナ導体 2 に直接的に同調回路用可変コンデンサ VC を接続してアンテナ本体部 ANT を形成すると共に、これと一体的に低雑音特性を有したプースタ用増幅回路部 AMP を形成しているからである。これは、同一印刷配線板 1 上に同一導電体で形成された可及的に短い接続用導体 3, 4 および 5, 6

- 8 -

るものである。

第 5 図(a)~(f)は以上のようなアンテナ装置 10 の実装例を示すもので、ステータ 21 に対し回転自在に支持された蓋付き漏斗状のロータ 22 内に第 2 図に示したように構成されるアンテナ装置 10 を収納するものである。この場合、ステータ 21 およびロータ 22 は共に合成樹脂製でなり、ステータ 21 には上述した電源 E とする電池 E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> が収納可能であると共に、外部接続端子 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> (電源 E を外付けとする場合の端子も兼用している) が設けられ、且つバッテリー BATTERY チェックおよび増幅回路のパワー POWER 表示用発光ダイオード D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> ならびにそれを切換えるスイッチ S W が設けられている。

また、ロータ 22 にはアンテナ装置 10 の同調用可変コンデンサ VC を調整可能とする操作子 H が設けられ、アンテナ装置 10 からの出力は二重パイプ状のステータ/ロータ結合部 23 の内側パイプ部等を介して前記ステータ 21 の

- 10 -

外部接続端子  $P_1$  ,  $P_2$  に導出されている。

ところで、以上のような基本例のアンテナ装置 10 は可及的に小形で高性能（高利得）化し得るものではあるが、いうならばこれは FM 放送局よりみた遠隔地等の電波事情が悪い弱電界地区において通するもので、電波事情のより近距離地等の強電界地区では過大入力となりすぎて却って適正な受信が妨げられてしまうというおそれがある。この場合、従来のそれのようにアンテナとチューナとの間にアッテネーターを挿入せしめることも考えられるが、それでは構成の複雑化を招くばかりか、使用上においても不便を来たしてしまうという点で問題である。

このため、弱電界地区のみならず、強電界地区においても良好に対応せしめるようにすることが、次の課題である。

次に、以上のような点で基本例をさらに進展させてなるこの発明の一実施例につき説明する。

すなわち、第 6 図において 10a は第 2 図(a), (b), (c) に示したように印刷配線板 1 上にアンテ

-11-

10a の可変コンデンサ VC 部に接続されることにより、当該印刷配線板 1 のアンテナ導体 2 をして、第 2 のアンテナ装置部 10b が構成される。

この場合、可変コンデンサ VC は後述の第 7 図に示す如く互いに異なる容量の二つの可変コンデンサ部 VC<sub>1</sub> , VC<sub>2</sub> を有したいわゆる 2 連形のものでなり、そのうちの一つ VC<sub>1</sub> がいうならば第 1 のアンテナ本体部 ANT<sub>1</sub> を構成する図示上側の印刷配線板 1 の接続用導体 3 , 4 に直接的に接続され、且つ他の一つがいうならば第 2 のアンテナ本体部 ANT<sub>2</sub> を構成する図示下側の印刷配線 1 の接続用導体 3 , 4 にリード線 17 , 18 を介して接続されるものである。

なお、第 6 図中 19 , 20 はそれぞれ第 1 および第 2 のアンテナ装置部 10a , 10b から導出される出力リード線である。

而して、以上のように構成されるこの発明のアンテナ装置 10c は第 7 図に等価回路的に示す如く、増幅回路部 AMP を一体に有した第 1 の

-13-

ナ本体部 ANT と増幅回路部 AMP を一体に形成してなる基本例のアンテナ装置 10 そのものであるが、便宜上これを第 1 のアンテナ装置部と称するものとする。

そして、かかる第 1 のアンテナ装置部 10a の下側には第 2 図(a), (b), (c) に示した基本例のアンテナ装置 10a において、同調用可変コンデンサ VC および増幅回路部 AMP を省略する以外は同様に構成されるつまりアンテナ導体 2 と接続用導体 3 , 4 , 5 , 6 および増幅回路搭載用回路パターン 7 (但し、この回路パターン 7 は省略してもよく、これに代えて後述の第 7 図に示す如き出力用の整合トランス OPT 搭載用の回路パターンとしてもよい) を一体に形成してなる印刷配線板 1 がスペーサ 16 を介して第 1 のアンテナ装置部 10a の印刷配線板 1 の下側に 2 層構造となる如く取着される。

ここで、図示下側に取着された印刷配線板 1 の接続用導体 3 , 4 (第 2 図 a 参照) 部がリード線 17 , 18 を介して第 1 のアンテナ装置

-12-

アンテナ装置部 10a および該増幅回路部を有さない第 2 のアンテナ装置部 10b とが 2 層構造になされ、しかもそれらの第 1 および第 2 のアンテナ本体部 ANT<sub>1</sub> , ANT<sub>2</sub> はそれらに対応して直接的に接続される別容量の同調用可変コンデンサ VC<sub>1</sub> , VC<sub>2</sub> を有しているから、結局のところ互いに異なる二つの利得を有する出力を取り出すことが可能である。

このため、これら二つの出力を与える第 1 のアンテナ装置部 10a および第 2 のアンテナ装置部 10b とを弱電界地区および強電界地区に対応して使い分けてやれば、従来のそれの如くアッテネーターを用いる場合に比して構成の簡易化ならびに使用上の便利化に寄与せしめることができるものである。

第 8 図は他の実施例を示すもので、この場合互いに大きさの異なるループ導体 31a , 32a , 33a を有する印刷配線板 31 , 32 , 33 をスペーサ 34 , 35 を介して一体化した第 1 乃至第 3 のアンテナ装置部 30a , 30b , 30c

-14-

を有した3層構造とするもので、上述の弱電界地区および強電界地区に加えて中電界地区にも良好に対応せしめることが可能である。そして、この場合に用いる可変コンデンサ $VC'$ は互いに異なる三つの容量を有したいわゆる3連形のものとするにより、各アンテナ装置部30a, 30b, 30cに共用せしめることが可能である。

なお、この発明は上記し且つ図示した実施例にのみ限定されることなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形や適用が可能であることは言う迄もない。

例えば、上述した実施例では印刷配線板にループ状のアンテナ導体、同調回路、増幅回路を一体形成してなるアンテナ装置について説明したが、印刷配線板に形成するアンテナ導体はループ状に限らずダイポール状等であってもよく且つまたこれと少なくとも同調回路を一体形成してなるものであっても小形高性能化を十分に図り得るものである。

-15-

す側面図、第7図は第6図のアンテナ装置の等価的な電気回路図、第8図は他の実施例を示す側面図である。

1…印刷配線板、2…アンテナ導体、3～6…接続用導体、 $VC$ …同調回路用可変コンデンサ、 $ANT_1$ ,  $ANT_2$ …第1および第2のアンテナ本体部、AMP…増幅回路部、16…スペーサ、17, 18…リード線、10a, 10b…第1および第2のアンテナ本体部、100…アンテナ装置。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

-17-

従って、以上詳述したようにこの発明によれば少なくとも2層の印刷配線板上にそれぞれ互いにアンテナ利得の異なるアンテナ導体およびこれらアンテナ導体に直接的に接続される同調回路とを一体的に形成することにより、大幅な小形化が可能であるばかりか高い性能を発揮し得、以って強電界地区および弱電界地区のいずれにも対応し得、特に室内用のFMアンテナとして好適するように改良した極めて良好なるアンテナ装置を提供することが可能となる。

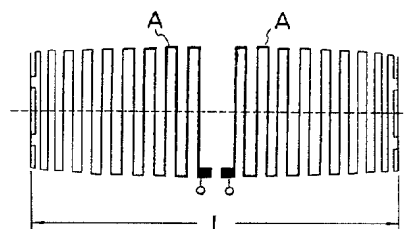
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a), (b)は従来の短縮形アンテナを示す導体部の展開図と側断面図、第2図(a)～(c)はこの発明に係るアンテナ装置の基本例を示す印刷配線板部の裏面図、表面図および側面図、第3図は第2図のアンテナ装置の電気回路図、第4図は第2図のアンテナ装置の使用例を示す接続図、第5図(a)～(f)は第2図のアンテナ装置の実装例を示す正面図、側面図、背面図および要部の切欠き図、第6図はこの発明の一実施例を示

-16-

★ 1 図

(a)



(b)

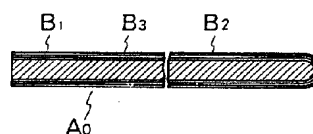
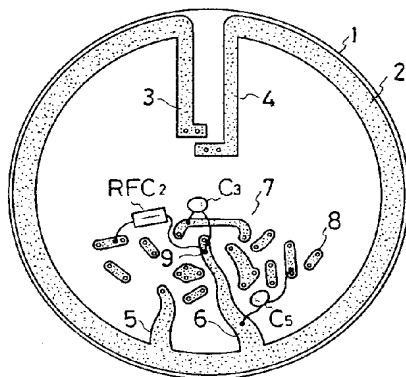
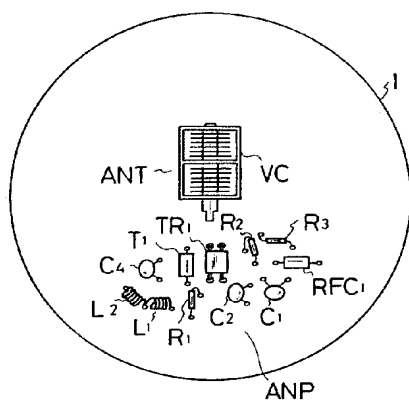


図 2

(a)



(b)



(c)

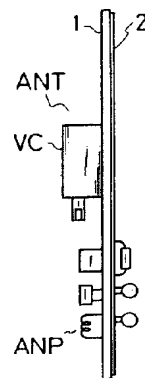


図 3

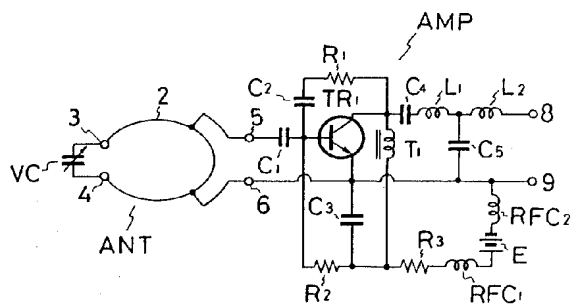
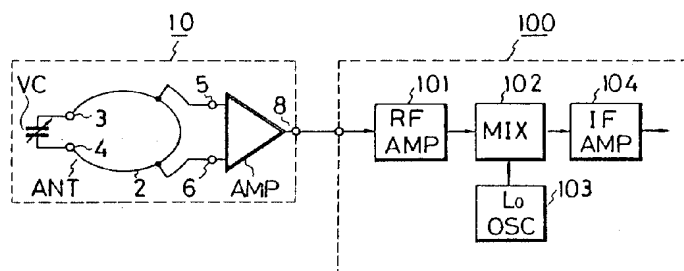
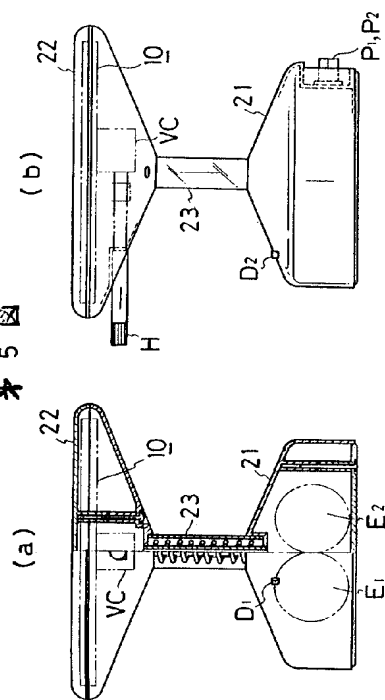


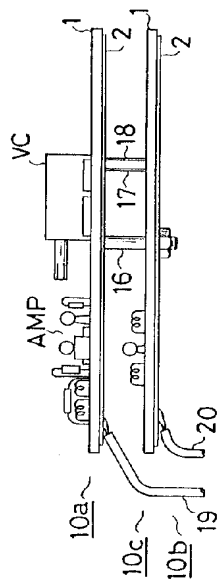
図 4



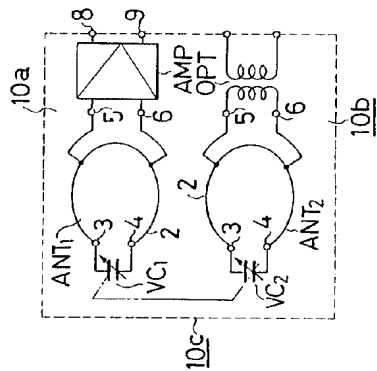
★ 5 図



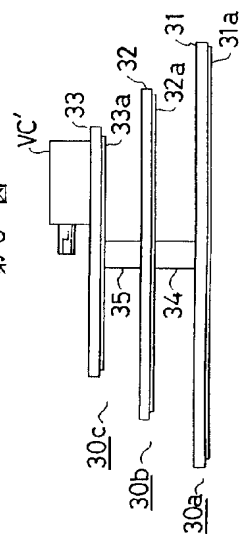
第 6 図



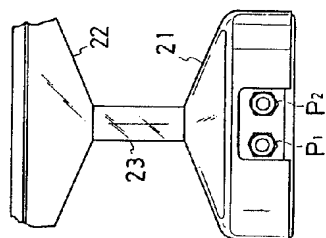
第 7 図



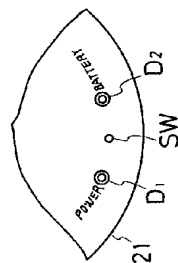
第 8 図



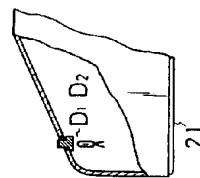
(c)



(d)



(f)



(e)

